

## Performans Ayam Pedaging yang Diberi Ransum Mengandung Silase Limbah Udang sebagai Pengganti Tepung Ikan

Filawati <sup>1</sup>

### Intisari

Penelitian bertujuan untuk melihat pengaruh penggunaan asam formiat dalam pembuatan silase limbah udang terhadap kandungan zat-zat makanan produk yang dihasilkan serta melihat performans ayam pedaging yang diberi ransum mengandung silase limbah udang sebagai pengganti tepung ikan. Penelitian terdiri dari dua tahap. Tahap pertama adalah pembuatan silase limbah udang secara kimiawi dengan menggunakan asam formiat serta melihat perubahan kandungan zat makanan limbah udang sebelum dan sesudah dijadikan silase. Penelitian tahap ke dua dilakukan *feeding trial* terhadap 100 ekor DOC galur MB-202 dengan menggunakan 5 macam ransum perlakuan, masing-masing terdiri dari 5 taraf penggunaan silase tepung limbah udang (0%, 2,5%, 5%, 7,5% dan 10%). Perubahan yang diamati adalah performans ayam pedaging yang meliputi konsumsi ransum, penambahan bobot badan, konversi ransum, retensi protein kasar dan retensi serat kasar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tepung silase limbah udang hasil fermentasi dengan asam formiat (asam cuka) dapat meningkatkan kandungan protein kasar dan menurunkan kandungan kandungan serat kasar dan lemak kasar. Penggunaan tepung silase limbah udang memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) terhadap konsumsi ransum dan penambahan bobot badan, namun tidak nyata ( $P > 0,05$ ) terhadap konversi ransum. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa limbah udang dapat ditingkatkan nilai nutrisinya melalui pembuatan silase limbah udang dengan menggunakan asam formiat (asam cuka). Tepung silase limbah udang dapat digunakan sampai taraf 2,5% dalam ransum ayam pedaging.

Kata Kunci : Tepung Silase Limbah Udang, Asam Formiat (Cuka Getah), Ayam Pedaging.

---

<sup>1</sup> Staf Pengajar Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro, Semarang

## **Pendahuluan**

Ayam pedaging merupakan salah satu komoditi ternak unggas yang dapat diandalkan untuk memenuhi kebutuhan protein hewani masyarakat. Ternak ini mempunyai potensi untuk dikembangkan sebagai penghasil daging, karena perkembangannya yang cepat dan harganya yang murah sehingga terjangkau daya beli masyarakat. Adapun keunggulan ternak ini adalah bentuk badan yang besar, kuat dan berdaging serta mempunyai temperamen yang tenang dan kemampuan bertelur yang rendah, sehingga efisien dipelihara untuk menghasilkan daging dalam waktu yang singkat.

Ternak yang mempunyai potensi produksi yang tinggi tidak akan menghasilkan produksi yang sesuai dengan kemampuannya apabila tidak didukung oleh ketersediaan pakan dalam jumlah yang cukup, baik dari segi kualitas maupun kuantitasnya. Penyediaan bahan pakan sering mengalami kendala yaitu mahalnnya harga pakan akibat sebagian bahan pakan tersebut masih didatangkan dari luar negeri seperti tepung ikan, jagung dan bungkil kedele, sehingga akhirnya akan meningkatkan biaya produksi.

Tepung ikan merupakan salah satu bahan pakan sumber protein dalam ransum unggas dan hampir semua formula ransum pakan menggunakan tepung ikan sebagai sumber protein. Tepung ikan sementara harganya terus meningkat, kualitas tidak menentu dan ketersediaannya kadang kala terbatas, sehingga mempengaruhi harga dan kualitas ransum. Usaha untuk mengatasinya adalah dengan mencari bahan ransum alternatif yang kualitasnya hampir sama dengan tepung ikan salah satunya limbah udang.

Limbah udang merupakan limbah dari industri pengolahan udang beku

yang terdiri dari kepala, ekor, kulit, serta udang kecil-kecil yang rusak pada proses produksinya. Adapun berat limbah ini diperkirakan mencapai 30-40% dari berat udang segar (Cruz, 1970; Atmosumarsono, 1975; Wanasurya, 1990 dan Widjaja 1993).

Pemanfaatan limbah udang sebagai bahan ransum ternak didasar beberapa keunggulan diantaranya produksinya cukup besar dan kandungan nutrisinya tidak berbeda jauh dengan tepung ikan. Data Badan Pusat Statistik (BPS, 1992), produksi limbah udang adalah sekitar 44,2 ribu ton setiap tahun. Data Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Barat (BPS 2006), untuk udang galah Kecamatan Tungkal Ilir 18,6 ton/tahun, Kecamatan Betara 35,6 ton/tahun, Kecamatan Pengabuan 10,9 ton/tahun, Kecamatan Tungkal Ulu 22,3 ton/tahun, Kecamatan Merlung 10,0 ton/tahun, Total seluruhnya 97,4 ton/tahun. Untuk jenis udang lainnya (udang putih, udang dogol, udang ketak) Kecamatan Tungkal Ilir 29,4 ton/tahun, Kecamatan Betara 11,9 ton/tahun, Kecamatan Pengabuan 11,8 ton/tahun, Kec. Tungkal Ulu 11,0 ton/tahun, Kecamatan Merlung 4,6 ton/tahun, Total seluruhnya 68,7 ton/tahun.

Volumenya terus meningkat lebih kurang 14% pertahun sejalan dengan meningkatnya produksi udang dan ekspor udang beku olahan. Jika dilihat dari segi nutrisinya, ternyata kandungan nutrisi limbah udang hampir menyamai tepung ikan sehingga limbah ini mempunyai potensi untuk dimanfaatkan sebagai bahan penyusun ransum unggas sebagai pengganti tepung ikan. Erwan dan Resmi (2004) melaporkan bahwa limbah udang mempunyai kandungan nutrisi yang cukup tinggi dan hampir menyamai kandungan nutrisi tepung ikan yaitu dengan kandungan protein kasar 46,20%, lemak kasar 4,20% , serat

kasar 16,85%, kalsium 5,72%, fosfor 1,77% dan ME 2397 Kkal/Kg. Adapun kandungan protein kasar 41,56%, serat kasar 10,75% dan Ca 10,82% (Mirzah, 1990), sedangkan tepung ikan terdiri dari protein kasar 53,40%, serat kasar 3,57%, dan Ca 9,40% (Ismatati, 1998). Kandungan zat makanannya, terutama protein kasar tepung limbah udang sedikit dibawah tepung ikan, tetapi kualitas, terutama daya cernanya jauh lebih rendah yaitu 52% (Raharjo, 1985).

Pemanfaatan limbah udang dalam ransum harus dibatasi di samping daya cerna rendah juga terdapat faktor pembatas dengan adanya khitin. Khitin merupakan suatu polisakarida struktural yang mengandung nitrogen dan bergabung dengan protein dan kalsium sebagai bahan dasar pembentukan kerangka luar hewan invertebrata seperti udang (Walton and Blackwell 1973). Protein yang terdapat pada limbah udang sebagian nitrogennya adalah dari nitrogen khitin, yaitu senyawa N-acetylated-glucosamin polysakarida yang berikatan erat dengan khitin dan kalsium karbonat pada kulit. Eratnya ikatan tersebut menyebabkan daya cernannya lebih rendah (Parakkasi, 1983).

Salah satu upaya yang dapat dilakukan untuk mengurangi atau menghilangkan faktor pembatas pada limbah udang tersebut adalah dengan mengolahnya menjadi silase limbah udang secara kimiawi dengan menggunakan asam formiat. Menurut Pattuan dkk., (1984) bahwa senyawa khitin yang terdapat pada limbah udang dapat dikurangi dengan memberikan perlakuan secara kimiawi dengan menggunakan asam kuat atau basa kuat seperti asam formiat, HCL, KCL, dan NaOH. Sedangkan Whitternburry dkk. (1967) menyatakan bahwa bahan kimia dan panas dapat merenggangkan ikatan protein yang terdapat pada limbah udang berupa nitrogen khitin yaitu senyawa N-

acetylated-glucosamin polysakarida yang berikatan erat dengan khitin dan kalsium karbonat sehingga daya cernanya akan meningkat.

Silase merupakan suatu proses fermentasi yang menghidrolisa protein beserta komponen lain dari bahan pakan dalam suasana asam sehingga bakteri pembusuk tidak dapat hidup dan bahan pakan akan dapat bertahan dalam waktu yang cukup lama. Silase ini merupakan cara terbaik yang dapat ditempuh apabila pada suatu saat produksi limbah udang melimpah sehingga akan dapat mengatasi masalah lingkungan. Selain dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme yang tidak diinginkan, silase juga dapat mempertahankan dan memperbaiki nilai gizi produk dengan mengurangi faktor pembatasnya (Taterson dkk., 1974 dan Yatno, 1999).

Metode pembuatan silase secara kimiawi yaitu dengan menambahkan asam anorganik seperti asam sulfat dan asam klorida maupun asam-asam organik seperti asam formiat dan asam propionat. Apemilihan asam-asam tersebut ditentukan oleh efektifitas, harga dan mudah sukarnya bahan tersebut didapat (Kompang dan Ilyas, 1981; Djzuli dkk., 1998 dan Darmayani, 2002). Asam formiat adalah termasuk kedalam kelompok asam organik yang lebih dikenal dengan nama asam semut atau cuka getah. Asam formiat sering digunakan oleh petani untuk pengolahan karet. Penggunaan asam formiat dalam pembuatan silase limbah udang akan lebih menguntungkan karena selain harganya yang murah dan mudah didapat, asam formiat akan dapat merenggangkan ikatan khitin dengan protein dan kalsium karbonat sehingga daya cerna zat makanan juga akan meningkat. Disamping itu, asam formiat juga mampu mempertahankan kondisi asam sehingga produk silase dapat disimpan dalam jangka waktu yang lama.

Yeoh (1999) melaporkan bahwa penambahan 3% asam formiat 85% dalam pembuatan silase ikan ternyata mampu menurunkan pH dari 6,5 menjadi 3,8 dan relative stabil pada pH 4,4. Sedangkan penambahan 3% asam pormiat 98% menyebabkan pH tidak stabil yaitu selama terjadinya fermentasi 2 minggu pH turun menjadi 4,9% setelah itu naik menjadi 5,4%. Sedangkan penambahan asam-asam anorganik seperti penambahan 25 - 30% asam sulfat mampu menstabilkan pH, tetapi beberapa asam amino akan rusak sehingga kualitas protein akan menurun. Hal ini sama dengan yang dilaporkan oleh Mairizal (2005) bahwa pembuatan silase jeroan ikan dengan menggunakan 3% asan formiat 85% mampu menurunkan pH dari 6,4 menjadi 3,6 dan stabil pada pH 4. Produk silase yang menggunakan asam organic, sebelum diberikan ternak tidak perlu dinetralkan dahulu, sedangkan penggunaan asam -asam anorganik harus dinetralkan dahulu sehingga reaksi asam yang terbentuk tidak merusak saluran pencernaan unggas.

Berdasarkan hal diatas, telah dilakukan suatu penelitian untuk melihat pengaruh penambahan asam formiat dalam pembuatan silase limbah udang terhadap kualitas silase yang dihasilkan serta melihat penggunaan silase tersebut terhadap pertambahan bobot badan ayam broiler.

## **Materi dan Metoda**

### **Materi**

Penelitian dilaksanakan dalam 2 (dua) tahap yaitu tahap pertama merupakan pengujian di laboratorium untuk mengetahui kualitas silase limbah udang secara kimiawi dengan menggunakan asam formiat (cuka getah) dan tahap kedua merupakan pengujian *feeding trial* penggunaan tepung silase limbah udang dalam ransum ayam broiler.

Penelitian tahap pertama ini dilaksanakan di laboratorium. Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Penelitian tahap pertama ini meliputi peroses pembuatan silase limbah udang secara kimiawi dengan menggunakan asam formiat serta melihat perubahan analisis bahan dengan analisis proksimat.

Bahan yang digunakan adalah limbah udang dan asam formiat 85%. Limbah udang yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah udang yang diambil dari pabrik pengolahan udang yang berada di Kuala Tungkal Kabupaten Tanjung Jabung Barat. Adapun prosedur pembuatan silase limbah udang berdasarkan petunjuk Yeoh (1999) dan Jatmiko (2002) sebagai berikut: limbah udang yang sudah terkumpul selanjutnya dicuci berulang-ulang sampai 3 kali pencucian dengan air bersih. Selanjutnya limbah udang tersebut dicincang atau dipotong-potong menjadi ukuran sekecil mungkin. Kemudian campurkan asam formiat 85% sebanyak 3% untuk setiap kilogram cacahan limbah udang atau 3 liter asam formiat untuk 100 kg cacahan limbah udang. Selanjutnya ditempatkan dalam suatu wadah dan selama proses berlangsung, dilakukan pengadukan 1 sampai 2 kali setiap hari selama 3 atau 4 hari pertama hingga merata dan umumnya pada hari ke 5 produk sudah mulai menjadi bubur atau silase. Selanjutnya silase dikeringkan sampai kadar air berkisar 10 - 12% dan siap untuk digunakan sebagai campuran ransum unggas. Apabila akan digunakan dalam jangka waktu yang lama maka produk silase dapat disimpan dalam stoples atau wadah tertutup dan produk dapat dibongkar sesuai dengan waktu kebutuhan. Silaseakan dapat bertahan sampai 3 bulan akan tetapi diatas 3 bulan kualitas silase akan menurun terutama rusaknya beberapa asam amino sehingga kualitas protein berkurang. Peubah yang

diamati pada percobaan ini adalah kandungan zat makanan limbah udang sebelum dan sesudah dijadikan silase.

Pada penelitian tahap kedua dilakukan *feeding trial* pada ayam broiler selama 5 minggu dengan menggunakan tepung silase limbah udang (TSLU). Ransum yang digunakan adalah ransum yang diaduk sendiri yang terdiri dari jagung, dedak halus, bungkil kedele, premix, minyak kelapa, bungkil kelapa, tepung ikan, dan TSLU.

Penelitian ini menggunakan sebanyak 100 ekor D.O.C umur 2 hari yang ditempatkan secara acak kedalam unit kandang unit kandang, dan setiap unit kandang ditempatkan 5 ekor ayam. Ransum disusun berdasarkan kebutuhan ayam boiler yang telah direkomendasikan oleh National Research Council (1994).

### Metode

Pelitan menggunakan rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 macam ransum perlakuan dan 4 kali ulangan. Adapun ransum perlakuan tersebut adalah sebagai berikut

RO : Ransum dasar + 10% tepung ikan.

R1 : Ransum dasar + 7,5% tepung ikan + 2,5% tepung silase limbah udang.

R2 : Ransum dasar + 5% tepung ikan + 5% tepung silase limbah udang.

R3 : Ransum dasar + 2,5% tepung ikan + 7,5% tepung silase limbah udang.

R4 : Ransum dasar + 10% tepung silase limbah udang.

Komposisi ransum perlakuan dapat dilihat pada Tabel 1 dan kandungan Zat-zat Makanan Ransum Perlakuan pada Tabel 2 .:

Tabel 1. Komposisi Ransum Perlakuan

Bahan Makanan	Ransum Perlakuan (%)				
	R0	R1	R2	R3	R4
Jagung	54	54	54	54	54
Dedak halus	5	5	5	5	5
Bk. Kedele	25.5	25,5	25.5	25.5	25.5
Minyak kelapa	1	1	1	1	1
Premix	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Bungkil kelapa	4	4	4	4	4
Tepung ikan	10	7,5	5	2,5	0
TSLU	0	2,5	5	7,5	10
Total	100	100	100	100	100

Keterangan : TSLU = Tepung silase limbah udang.

Tabel 2. Kandungan Zat-zat Ransum Perlakuan

Bahan Makanan dan ME	Ransum Perlakuan (%)				
	R0	R1	R2	R3	R4
Protein (%)	22,99	21,80	21,22	20,68	20,44
Lemak kasar (%)	3,81	3,68	3,58	3,43	3,30
Serat kasar (%)	3,7	3,89	4,10	4,67	4,99
Kalsium (%)*	0,88	1,04	1,20	1,35	1,51
Fospor (%)*	0,57	0,62	0,66	0,62	0,64
Khitin (%)**	-	1,23	1,93	2,35	2,89
ME (Kkal/kg)	3193,5	3193	3192,5	3103,0	3191,5

Keterangan : Hasil Analisis Lab. Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB Bogor (2007)

\* Hasil Perhitungan.

\*\* Dianalisis berdasarkan Metode Hong dkk., (1988) di Lab. Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB Bogor (2007)

### Peubah yang Diamati

Penelitian pada tahap kedua dilaksanakan selama 5 minggu pemeliharaan. Adapun peubah yang diamati adalah.

1. Konsumsi ransum yang diukur setiap minggu dengan cara mengurangi jumlah ransum yang diberikan dengan jumlah ransum yang tidak dikonsumsi dalam satuan gram/ekor.
2. Pertambahan bobot badan (gram) yaitu bobot badan akhir setiap minggu penelitian dikurangi bobot badan awal.
3. Konversi ransum yaitu perbandingan yaitu jumlah ransum yang dikonsumsi setiap minggu dengan pertambahan bobot badan yang dihasilkan setiap minggunya.

Data yang diperoleh dianalisis ragam, persamaannya sebagai berikut:

$$Y_{ij} = \mu + \delta_i + \Sigma_{ij}$$

$Y_{ij}$  = Nilai pengamatan dengan perlakuan ke-i

$\mu$  = Pengaruh rata-rata dari peubah yang diamati

$\delta_i$  = Pengaruh perlakuan ke-i

$\Sigma_{ij}$  = Perlakuan acak dengan perlakuan ke-i

i = 1,2,3,4, dan 5 (banyaknya perlakuan)

j = 1,2,3 dan 4 (banyaknya ulangan)

Apabila terdapat pengaruh yang nyata antar perlakuan maka dilanjutkan dengan uji jarak berganda Duncan (Steel dan Torrie, 1989).

### Hasil dan Pembahasan

#### Kandungan Zat-zat Makanan Silase Limbah Udang

Kandungan zat makanan limbah udang dan silase limbah udang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Kandungan Zat Makanan dan Khitin Limbah Udang dan Silase Limbah Udang

Zat Makanan	Limbah Udang	Silase Limbah Udang
Protein Kasar (%)	20,76	34,34
Lemak Kasar (%)	6,03	2,40
Serat Kasar (%)	20,56	14,93
Khitin (%)*	34,06	24,61

Keterangan : Hasil Analisis Lab. Nutrisi dan Makanan Ternak Fakultas Peternakan Universitas Jambi. Jambi (2007)

\* Dianalisis berdasarkan Metode Hong dkk., (1988) di Lab. Makanan Ternak Fakultas Peternakan IPB Bogor (2007)

Data pada Tabel 3, menunjukkan bahwa setelah perlakuan dengan menggunakan asam formiat (asam semut/cuka getah) dapat mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi zat makanan pada silase limbah udang. Hasil penelitian ini menunjukkan pembuatan silase limbah udang dengan menggunakan asam formiat dapat meningkatkan protein kasar 39,55%,

penurunan serat kasar 27,33%, penurunan lemak kasar 60,20% dan penurunan kandungan khitin 27,75%. Hasil penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan Mirzah (1990), bahan kimia dan panas dapat menguraikan atau merenggangkan ikatan protein dengan khitin dan kalsium karbonat pada kulit udang tersebut yang akan mudah terdegradasi, sehingga akan meningkat-

kan daya cerna zat-zat makanannya. Sedangkan menurut BPKS (1978), perendaman limbah udang dengan etanol dapat merengkan ikatan pada khitin sehingga menjadi khitosan, dan khitosan inilah yang dapat dimanfaatkan ternak, alat kosmetik dan sebagai bahan untuk menjernihkan air.

Hasil penelitian ini terlihat pembuatan silase limbah udang dengan menggunakan asam formiat memiliki peranan yang sangat berarti untuk meningkatkan kandungan kualitas limbah udang, terutama untuk meningkatkan protein kasar, serta

menurunkan serat kasar, lemak kasar dan kandungan khitin.

***Pengaruh Penggunaan Silase Limbah Udang terhadap Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan dan Konversi Ransum.***

Penelitian ini merupakan aplikasi dari penggunaan silase limbah udang dalam ransum yang diberikan pada ayam broiler umur 2 hari selama 5 minggu. Data rata-rata konsumsi ransum, pertambahan bobot badan (PBB) dan konversi ransum dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rataan Konsumsi Ransum, Pertambahan Bobot Badan (PBB) dan Konversi Ransum.

Perlakuan	Konsumsi ransum (gram/ekor/mgg)	PBB (gram/ekor/mgg)	Konversi ransum
R0	390,04	159,78	2,41
R1	367,75	152,62	2,42
R2	355,60	148,87	2,41
R3	326,46	136,71	2,39
R4	301,24	113,02	2,73

Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa penggunaan silase limbah udang memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan, namun tidak memberikan pengaruh yang nyata terhadap konversi ransum ( $P > 0,05$ ).

Taraf penggunaan silase limbah udang memberikan pengaruh yang nyata ( $P < 0,05$ ) menurunkan konsumsi ransum dan pertambahan bobot badan. Penurunan konsumsi ransum disebabkan oleh tingginya kandungan khitin didalam ransum. Menurut Radzan dan Patterson (1997), kadar khitin khitin sebesar 3% dalam ransum ayam broiler akan menekan konsumsi ransum dan pertumbuhan. Sedangkan menurut Reddy dkk., (1996), pertumbuhan ayam akan terganggu bila kadar khitin dalam ransum lebih dari 2,32%. Waskito (1975)

bahwa penggunaan lepung limbah udang dalam ransum ayam pedaging hanya dapat diberikan 5 - 8%, sedangkan ayam petelur 5 - 10%. Selanjutnya dijelaskan oleh Mirzah (1990), kandungan khitin limbah udang sangatlah bervariasi, tergantung bagian mana yang diambil yang tidak ikut dalam produksi udang, selanjutnya dijelaskan dalam ransum kandungan khitin bukan saja berasal dari limbah udang, namun bisa juga sumbangan dari bahan pakan yang lain seperti tepung ikan, pemberiannya pada ternak tergantung jenis ternak dan toleransi setiap ternak juga bervariasi. Penurunan bobot badan erat kaitannya dengan konsumsi ransum, karena konsumsi ransum untuk hidup pokok dan produksi daging. Tidak berpengaruhnya konversi ransum disebabkan oleh penurunan konsumsi ransum yang

diikuti dengan penurunan pertambahan bobot badan.

### **Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Limbah udang dapat ditingkatkan nilai nutrisinya dengan pengolahan dengan asam formiat (cuka getah) menjadi silase limbah udang. Dengan menggunakan asam formiat dapat meningkatkan protein kasar 39,55%, dan menurunkan lemak kasar 60,20%, menurunkan serat kasar 27,33% serta menurunkan kandungan khitin 27,75%.
2. Silase limbah udang dapat digunakan dalam ransum ayam pedaging sampai taraf 2,5%.

### **Daftar Pustaka**

- Andarias, MP. Iskandar, L.D. Berta, D. Rehana dan Syaifuddin. 1994. Pengembangan Pemanfaatan Limbah Udang Beku Untuk Makanan Ternak Komunikasi No. 88 Badan dan Pengembangan Industri, Ujung Pandang.
- Anggorodi, 1994. Ilmu Makanan Ternak Umum. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Atmosumarsono, N. 1974. Pengaruh penggunaan tepung sisa ikan dalam ransum ayam broiler periode starter. Karya Ilmiah. Fakultas Peternakan Universitas Diponegoro. Semarang.
- Austin, P. R., C. J. brine, S. E. Castle dan J. P. Zekakis. 1981. Chitin : New Facet of Research. Science 212 : 794.
- Buckle, K.A., R.A. Edwards., G.H. Fleet and M. Wooton. 1978. Food Science A Course Manual in Food Science. Australian Vice-Chancellors Committee. Brisbane.
- Borgstrom, G. 1969. Principle of Food Science. Vol II. Food Microbiology and Biochemistry. The Mc Millan Co. Collier. Mc Millan Ltd. London.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Tanjung Jabung Barat. 2006. BPS. Tanjabbar.
- Biro Pusat Statistik. 1992. Statistik Perdagangan Luar Negeri Indonesia Ekspor Biro Pusat Statistik. Jakarta.
- Chewan C.B. and R.W. Gerry. 1974. Shrimp waste as a pigment source in broiler diet. Poultry Sci. 53;671-676.
- Church, D.C. 1990. Livestock Feed and Feeding. Third Edition Prentice-Hall International. USA. Page 150.
- Cruz J.F. 1970. Shrimp meal as animal protein source for broiler chick. Thesis. College of Agriculture. University of the Philippines, Philippines.
- Darmayani, W. 2002. Memanfaatkan limbah perikanan sebagai pakan ternak. Majalah Trobos No. 28 Edisi Januari 2002.
- Djazuli. N. 1998. Perekayasaan teknologi pengolahan limbah. BPPMHP Jakarta.
- Ensminger, M.E., J.E. Oldfield and W.W. Heinemann. 1990. Feed and Nutrition. Second edition. The Ensminger Publishing Co. California, USA. P;416-436.
- Erwan E dan Resmi. 2004. Performans ayam lurik yang diberi tepung limbah udang olahan sebagai pengganti tepung ikan dalam ransum. Jurnal Ilmu-ilmu Peternakan. Vol. II No. 1 Edisi Februari 2004. Fakultas Peternakan Universitas Jambi.
- Fardiaz, S. 1992. Mikrobiologi Pangan. Fakultas Teknologi Pertanian. Institut Pertanian Bogor.
- Filawati, 2003. Pengaruh pengolahan limbah udang secara fisikokimia terhadap kandungan gizi tepung



- limbah udang olahan. Tesis Pada Program Pasca Sarjana Fakultas Peternakan Universitas Andalas. Padang.
- Hartadi, H. Reksohadiprodjo dan A.D. Tillman. 1990. Tabel Komposisi Pakan untuk Indonesia. Cetakan Ketiga. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta.
- Jatmiko, B. 2002. Teknologi dan aplikasi tepung silase ikan. Thesis. Program Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Kompiang, I.P. 1981. Pengaruh penyimpanan terhadap nilai gizi silase ikan. Proseding Seminar Penelitian Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor.
- Kompiang, I.P dan Ilyas, S. 1981. Silase ikan, pengolahan, penggunaan dan prospeknya di Indonesia. Proseding Seminar Penelitian Balai Penelitian Ternak Ciawi Bogor.
- Lehninger, A. 1990. Dasar-dasar Biokimia Jilid I. Diterjemahkan oleh Maggy Thenawijaja. Cetakan I. Penerbit Erlangga Jakarta.
- Lubis, D.A. 1963. Ilmu Makanan Ternak. Cetakan kedua. PT Pembangunan. Jakarta.
- Mairizal. 2005. Teknologi sikase Jeroan Ikan dan Aplikasinya dalam Ransum Ayam Pedaging. Laporan Penelitian. Fakultas Peternakan. Universitas Jambi.
- Mahardika, I.G. Proses Pembuatan Silase Ikan Secara Kimiawi dan Biologi. Thesis. Progran Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Mirzah, 1990. Pengaruh tingkat penggunaan tepung limbah udang yang diolah dalam ransum terhadap pengaruh tingkat penggunaan tepung limbah udang yang diolah dalam ransum terhadap performans ayam Pedaging. Tesis Pasca Sarjana Universitas Padjajaran, Bandung.
- Mulyanto. 1989. Pemanfaatan Limbah Perikanan. LPTP Jakarta.
- National Research Council. 1994. Nutrient Requirements of Poultry Ninth Revised Edition National Academy Press. Washington DC.
- North, 1984. Commercial Chickens Production Manual Science (Text Book) Series. 3 and Edition. The Avi Publishing Company Connecticut.
- Parakkasi, A. 1983. Ilmu Gizi dan Makanan Ternak Monogastrik. Cetakan Pertama Penerbit Angkasa, Bandung.
- Raharjo, Y.C. 1985. Nilai gizi cangkang udang dan pemanfaatan untuk ternak itik. seminar nasional peternakan unggas. Balai Penelitian Ternak Ciawi. Bogor. 96 - 120.
- Rasyaf, M. 1994. Beternak Ayam Pedaging. PT. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Razdan dan Patterson. 1994. Effect of chitin and chitosan on nutrient digestibility and plasma lipid concentration in broiler chickens. British Journal of Nutrition. 72 : 277 - 288.
- Reddy, V.R., V.R. Reddy and S Qudratullah. 1996. Squilla a level animal protein: can it be used a complete substitute for fish an poultry ration. Feed International No. 3 Vol. 17;18-20.
- Resmi, 2002. Pengaruh pemanfaatan tepung limbah udang olahan dalam ransum ayam petelur terhadap penampilan produksi. Tesis Pasca Sarjana Universitas Andalas. Padang.
- Suriawiria, U. 1981. Pengawetan Ikan secara biologis dan peranan bakteri asam laktat didalamnya. Proseding Seminar Hasil Penelitian Hasil Perikanan. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Scott, M.L. M.C. Nesheen and R.J. Young. 1982. Nutrition of The Chicken 3<sup>rd</sup>

- Ed. ML. Scoot and Associated. Ithaca, New York.
- Sheehy, E. J. 1983. Animal Nutrition. Mac Millan Co. London.
- Steel, R.G.D. and J.H. Torrie. 1989. Prinsip dan Rosedur Statistik. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Sudono, A. 1985. Kamus Istilah Peternakan. Pusat Pembinaan dan Pengembangan Bahas. Depertemen Pendidikan dan Kebudayaan. Jakarta.
- Tatterson, I.N. dan M.I. Windsor. 1974. Fish silage. J. Sci. Foog Agric. 25:369.
- Tillman, A.D. H. Hartadi, S. Reksohadiprojo, S. Prawirokusumo dan S Lebdiiosoekokjo. 1984. Ilmu Makanan Ternak Dasar. Gadjah Mada University.
- Walton, A.C. and Blackwell. 1973. Biopolymers. First Edition. Academic Press, New York, London.
- Wahju, J. 1988. Cara Pemberian dan Penyusunan Ransum Unggas Fakultas Peternakan IPB. Bogor.
- \_\_\_\_\_. 1989. Ilmu Nutrisi Unggas. UGM- Press- Yogyakarta.
- Wanasuria, S. 1990. Tepung kepala udang dalam pakan broiler. Poultri Indonesia. No. 22 : 19 - 21.
- Waskito, WH. 1975. A study of prawmeal as ingeredient for poultryration in tropical areas. Master Veteriner Science Thesis. University of Quesland.
- Watkins, B.E. J. Adair and J.E. Oldfield. 1982. Evaluation of shrimp and king crab processing by product as feed suplementfor. J. Anim. Sci. 55 (3):578-580.
- Whiitenburry, R.P., P. Mc Donald and D.G.B. Jones. 1967. A short review of some biochemistry an microbiological aspect ensilage. J.Sci. Ed. Agr. 13:441.
- Whistler. D. L. 1973. Industrial Gums. Academic Press Inc. New York. P : 465 - 467.
- Yatno. 1999. Penapisan bakteri asam laktat lokal untuk inokulum silase. Thesis. Program Pascasarjana IPB Bogor.
- Yeoh, Q.I. 1999. Fermentation methode for the Preservation of Fish and Fish Trash. Ph. D. Disertation University of Malaya. Kualalumpur. Malaysia.